

ATTORNEY DOCKET NO.: 70936

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : KOCH et al.  
Serial No :  
Confirm No :  
Filed :  
For : BREATHING GAS HUMIDIFIER...  
Art Unit :  
Examiner :  
Dated : July 3, 2003

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany


Number: 102 34 811.1-44

Filed: 31/July/2002

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted  
for Applicant(s),

By:

  
\_\_\_\_\_  
John James McGlew  
Reg. No.: 31,903  
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

JJM:tf

Enclosure: - Priority Document  
70936.5

DATED: July 3, 2003  
SCARBOROUGH STATION  
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827  
(914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR  
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH  
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.  
EV323629163US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR  
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON July 3, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,  
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By: *Jonila Font* Date: July 3, 2003

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 34 811.1

**Anmeldetag:** 31. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** Dräger Medical AG & Co KGaA, Lübeck/DE

**Bezeichnung:** Atemgasanfeuchtersystem für einen Patienten

**IPC:** A 61 M 16/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 8. Oktober 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Faust

## Beschreibung

5

Dräger Medical AG & Co. KGaA, 23542 Lübeck, DE

### Atemgasanfeuchtersystem für einen Patienten

- 10 Die Erfindung betrifft ein Atemgasanfeuchtersystem für einen Patienten mit den Merkmalen von Anspruch 1.

- Atemgasanfeuchtersysteme werden vorzugsweise bei der maschinellen Beatmung von Patienten verwendet, wobei zunehmend auch Beatmungsgeräte mit einem einen kontinuierlichen Beatmungsdruck erzeugenden Gebläse für die Beatmung zu Hause eingesetzt werden, insbesondere auch zur Behandlung der Schlafapnoe. Um hierbei ein Austrocknen der Atemwege zu verhindern, besteht Bedarf für Atemgasanfeuchtersysteme, die einfach aufgebaut und einfach zu bedienen sind. Nachteilig bei den bisher bekannten Atemgasanfeuchtersystemen, wie beispielsweise in DE 296 17 077 U1 beschrieben, ist, dass das aus Sterilwasserbehältern zugeführte Wasser zum Druckausgleich im Gerät eine direkte Verbindung mit der Umgebung hat, durch die sich mit der Zeit Keime verbreiten können. Bei Verwendung dieses bekannten Anfeuchtersystems für Beatmungsgeräte mit einem kontinuierlichen Beatmungsdruck kann sich zudem in der Atemgasleitung zum Patienten kein Atemdruck aufbauen, weil im Bereich des Wasserverteilers ein Druckausgleich zur Umgebung vorhanden ist.
- 25

- Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines einfach aufgebauten und einfach zu bedienenden Atemgasanfeuchtersystems, das einen keimfreien Betrieb auch in Kombination mit einem einen kontinuierlichen Überdruck erzeugenden Beatmungsgerät ermöglicht.
- 30

- Die Lösung der Aufgabe erhält man mit der Kombination der Merkmale von Anspruch 1. Die Unteransprüche geben bevorzugte Ausbildungen des Erfindungsgegenstands an.
- 35

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das  
 5 Atemgasanfeuchtersystem einschließlich Wasservorrat und Zwischenspeicher  
 von der Umgebung abgeschlossen ist, so dass eine Verkeimung praktisch  
 ausgeschlossen ist. Ein weiterer Vorteil für den Patienten ergibt sich durch den  
 konstanten Wasserstand in der beheizten Verdampferkammer, so dass eine  
 zeitlich gleichförmige Wasserdampfmenge bei einmal eingeschalteter Heizung  
 10 erzeugt wird.

Der austauschbare, druckstabile und geschlossene Wasservorratsbehälter und  
 der Zwischenspeicher des Atemgasanfeuchtersystems haben an der durch  
 einen Konnektor gebildeten Verbindungsstelle vorzugsweise je ein  
 15 Rückschlagventil, die beim Wechsel des Wasservorratsbehälters so  
 zusammenwirken, dass eine Strömungsverbindung zwischen dem  
 Wasservorratsbehälter und dem Zwischenspeicher nur gegeben ist bei  
 Aufnahme des Wasservorratsbehälters im Konnektor des Zwischenspeichers,  
 anderenfalls die Ventile geschlossen sind.

20 Im Folgenden wird mit Hilfe der Figuren ein Ausführungsbeispiel der Erfindung  
 erläutert

Es zeigen:  
 25

Figur 1 ein Atemgasanfeuchtersystem,

Figur 2 die Verbindung zwischen Wasservorratsbehälter und  
 Zwischenspeicher und

30

Figur 3 die Anordnung eines Feuchtesensors in der Atemgasleitung zur  
 Verwendung mit einem Atemgasanfeuchtersystem.

In einem austauschbaren, druckstabilen, geschlossenen Wasservorratsbehälter  
 35 1 gemäß Figur 1 wird steriles Wasser bereitgehalten. Der

Wasservorratsbehälter 1 ist vorzugsweise aus einem robusten und transparenten Kunststoff wie PET, PC oder PEP hergestellt, um eine zuverlässige Handhabung und visuelle Kontrollmöglichkeit des Wasserstandes zu ermöglichen. Für den typischen Einsatz in der Heimbeatmung wird für eine Betriebszeit von etwa acht bis zehn Stunden eine Wassermenge von etwa 300 bis 500 Milliliter benötigt. Über den Konnektor 2 wird der Wasservorratsbehälter 1 mit dem Zwischenspeicher 4 verbunden. In Figur 2 sind die Einzelheiten des Konnektors 2 dargestellt: Beim Hineinsetzen des Wasservorratsbehälters 1 von oben in den Konnektor 2 wird sowohl das erste Ventil 16 mit der ersten Rückstellfeder 17 des Wasservorratsbehälters 1 als auch das zweite Ventil 14 mit der zweiten Rückstellfeder 13 des Zwischenspeichers 4 über den Stößel 15 betätigt und geöffnet. Damit kann Wasser aus dem Wasservorratsbehälter 1 in den Zwischenspeicher 4 des Anfeuchtersystems laufen, bis der Wasserspiegel so weit gestiegen ist, dass der Kanal 3 des Konnektors 2 verschlossen ist und keine Luft in den Wasservorratsbehälter 1 nachströmen kann. Beim Abnehmen des Wasservorratsbehälters 1 wird sowohl dieser als auch der Zwischenspeicher 4 wieder verschlossen, so dass aus dem Wasservorratsbehälter 1 kein Wasser mehr austritt und das Atemgasanfeuchtersystem nach Verdampfung der Restwassermenge keine Feuchte mehr liefert, jedoch bleibt der Druck in der Atemgasleitung in einem angeschlossenen Beatmungsgerät erhalten. Über eine Wasser-Verbindungsleitung 5 von etwa 1 bis 2,5 Millimeter Durchmesser wird das Wasser in die Verdampferkammer 7 geleitet. Dort sorgt die Heizung 6 für die notwendige Heizenergie zum Aufheizen des Wassers und zu dessen Sieden und Verdampfen. Der Wasserdampf steigt in der Verdampferkammer 7 auf und wird von dem Schild 8 umgelenkt, so dass Wassertropfen oder -blasen nicht in das Inspirationsgas in der Atemgasleitung gelangen. Der Wasserdampf wird auf dem Weg 9 in die Auslasstülle 10 geleitet und dort mit dem Inspirationsgas zum Patienten vermischt, das von der Einlasstülle 11 kommt. Über die Gasdruck-Ausgleichsleitung 12 wird ein Druckausgleich zwischen der Auslasstülle 10 und dem als Wasserniveauregler wirkenden Zwischenspeicher 4 hergestellt. Hier

herrscht der gleiche Druck wie in der Atemgasleitung. Falls Wasser aus dem Wasservorratsbehälter 1 nachläuft, wird die dadurch nachströmende Luft über diese Gasdruck-Ausgleichsleitung 12 zugeführt.

Die unterhalb des Wasserspiegels im Zwischenspeicher 4 und in der Verdampferkammer 7 verlaufende enge Wasser-Verbindungsleitung 5 von etwa 1 bis 2,5 Millimeter Durchmesser zwischen dem kochenden Wasser in der Verdampferkammer 7 und der kalten Wasserzufuhr aus dem Wasservorratsbehälter 1 wirkt insoweit als thermisch isolierende Verbindung, dass sich keine Konvektion ausbilden kann und sich das Wasser im Zwischenspeicher 4 nicht erwärmt, so dass sich auch nicht das Wasser im Wasservorratsbehälter 1 und die darin enthaltene Luft erwärmt, ausdehnt und dadurch zuviel Wasser in die Verdampferkammer 7 fördert. Während die einfachste Betriebsart des Anfeuchtersystems nach Figur 1 in der kontinuierlichen Beheizung der Verdampferkammer 7 mit einer zeitlich konstanten Wasserverdampfungsrate besteht, wird mit Hilfe der Figur 3 eine Betriebsart in Abhängigkeit von der gemessenen Atemgasfeuchtigkeit bei Eintritt in die Atemgasleitung zum Patienten erläutert: Der Inspirationstrakt 100 zum Patienten schließt an die Leitung 21 an, welche sich am Ausgang des Atemgasanfeuchtersystems befindet. Dort hat sich bereits Atemgas aus dem Beatmungsgerät mit verdampfter Feuchte vermischt. Zwischen der Leitung 21 und dem Inspirationstrakt 100 befindet sich ein Spalt, der von einer Mischkammer 19 umgeben ist. In dieser Mischkammer 19 befindet sich im oberen Bereich ein insbesondere elektrisch-kapazitiver Feuchtesensor 20, der so angeordnet ist, dass er von dem Gehäuse des Atemgasanfeuchtersystems oder der Abwärme der zugehörigen elektrischen Bauelemente beheizt wird, so dass er wärmer als das feuchte Atemgas und vor Kondensation geschützt ist.

Über einen schmalen Kanal 22 sorgt ein ständiger Bypass-Fluss für eine Belüftung der Kammer 19, so dass der Feuchtesensor 20 ständig den aktuellen Feuchtegehalt des Atemgases detektiert. Das Messsignal des Feuchtesensors 20 wird an eine Elektronik 18 geleitet, wo das Messsignal mit vorgegebenen Sollwerten verglichen und die Heizleistung 23 der Heizung 6 (Figur 1) dementsprechend nachgeregelt wird. Am Eingang des

Atemgasanfeuchtersystems sitzt ein Rückschlagventil 24, das durch den Atemgasstrom vom Beatmungsgerät geöffnet wird. Beim Abschalten des Atemgasstroms schließt das Rückschlagventil 24 selbsttätig und verhindert, dass der Wasserdampf vom Atemgasanfeuchtersystem in das Beatmungsgerät strömt und dort kondensieren kann. Weiterhin ist eine Wasserstufe 25 vorhanden, die etwa vorhandenes Kondensat daran hindert, in das Beatmungsgerät zu gelangen. Eine weitere Wasserfalle 26 ist am Ende des Gehäuses vorgesehen, so dass kein Kondensat in die Atemgasleitung gelangt und über die Kanäle 22 und 27 gesammelt wird oder abfließen kann.



15

20



25

30

35



## Patentansprüche

5

1. Atemgasanfeuchtersystem für einen Patienten mit folgenden Merkmalen:

10

- a) Ein austauschbarer, druckstabiler, geschlossener Wasservorratsbehälter (1) ist für die Aufnahme eines Wasservorrats für das Atemgasanfeuchtersystem vorgesehen,
- b) unterhalb des Wasservorratsbehälters (1) befindet sich ein von der Umgebung abgeschlossener Zwischenspeicher (4) mit Wasser, wobei

15

- c) der Wasservorratsbehälter (1) und der Zwischenspeicher (4) über je ein mit dem jeweils anderen zusammenwirkendes Ventil (16, 14) verfügt, so dass

20

- d) eine Strömungsverbindung zwischen dem Wasservorratsbehälter (1) und dem Zwischenspeicher (4) nur gegeben ist bei Aufnahme des Wasservorratsbehälters (1) in einem Konnektor (2) des Zwischenspeichers (4),

25

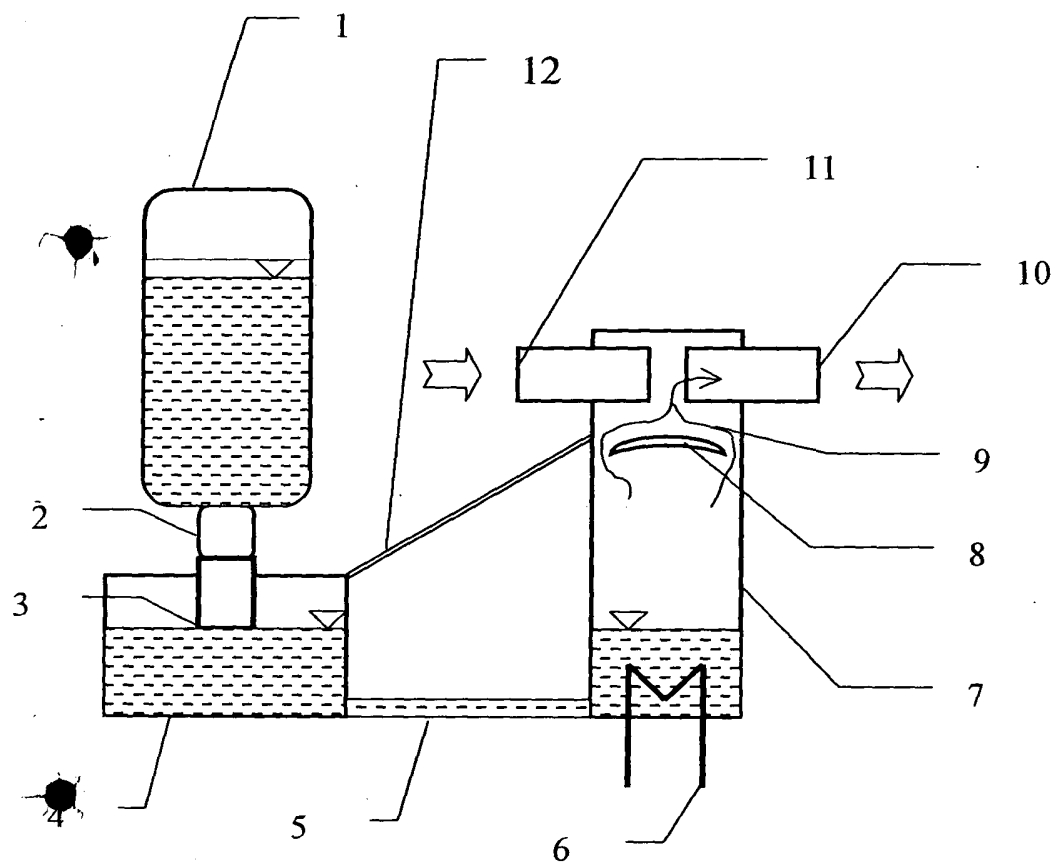
- e) der Zwischenspeicher (4) ist über eine sich unterhalb des Wasserspiegels befindende Wasser-Verbindungsleitung (5) mit einer beheizten Verdampferkammer (7) verbunden, welche im Raum oberhalb des bei Siedetemperatur verdampfenden Wassers in die Atemgasleitung zu einem Patienten mündet,

30

- f) zwischen der beheizten Verdampferkammer (7) und dem Zwischenspeicher (4) befindet sich eine Gasdruck-Ausgleichsleitung (12).

35

2. Atemgasanfeuchtersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Ventil (16, 14) jeweils ein Rückschlagventil mit einer zugehörigen ersten und zweiten Rückstellfeder (17, 13) ist, wobei die Ventile (16, 14) durch die Betätigung eines Stößels (15) an einem der Ventile (16, 14) geöffnet sind.
3. Atemgasanfeuchtersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdampferkammer (7) einen als Strömungshindernis umströmbaren Schild (8) vor dem Ausgang in die Atemgasleitung zum Patienten aufweist.
4. Atemgasanfeuchtersystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es an die Atemgasleitung eines einen kontinuierlichen Beatmungsdruck erzeugenden Beatmungsgerätes angeschlossen ist.
5. Atemgasanfeuchtersystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Mischkammer (19) des Atemgasanfeuchters ein elektrisch-kapazitiver Feuchtesensor (20) angeordnet ist, so dass nach Vergleich der Messsignale für die Atemgasfeuchtigkeit mit vorgegebenen Sollwerten mittels einer Elektronik (18) die Heizleitung (23) der Heizung (6) eingestellt wird.
6. Atemgasanfeuchtersystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasser-Verbindungsleitung (5) einen Durchmesser von 1 bis 2,5 Millimeter hat.
7. Atemgasanfeuchtersystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasservorratsbehälter (1) aus Polyethylen oder Polypropylen besteht, besonders bevorzugt aus Polyethylenterephthalat (PET), aus einem Polycarbonat (PC) oder aus einem Ethylen/Propylen-Copolymer (PEP).



**Fig. 1**

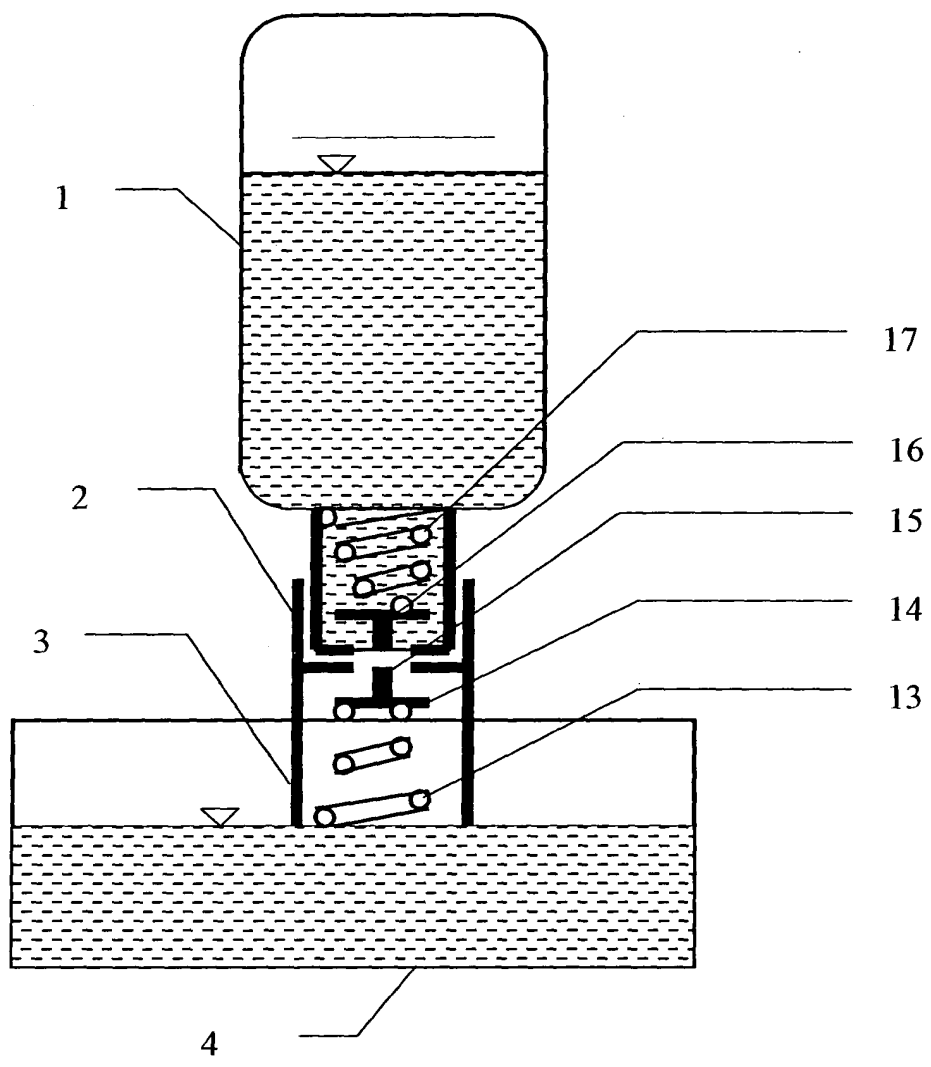
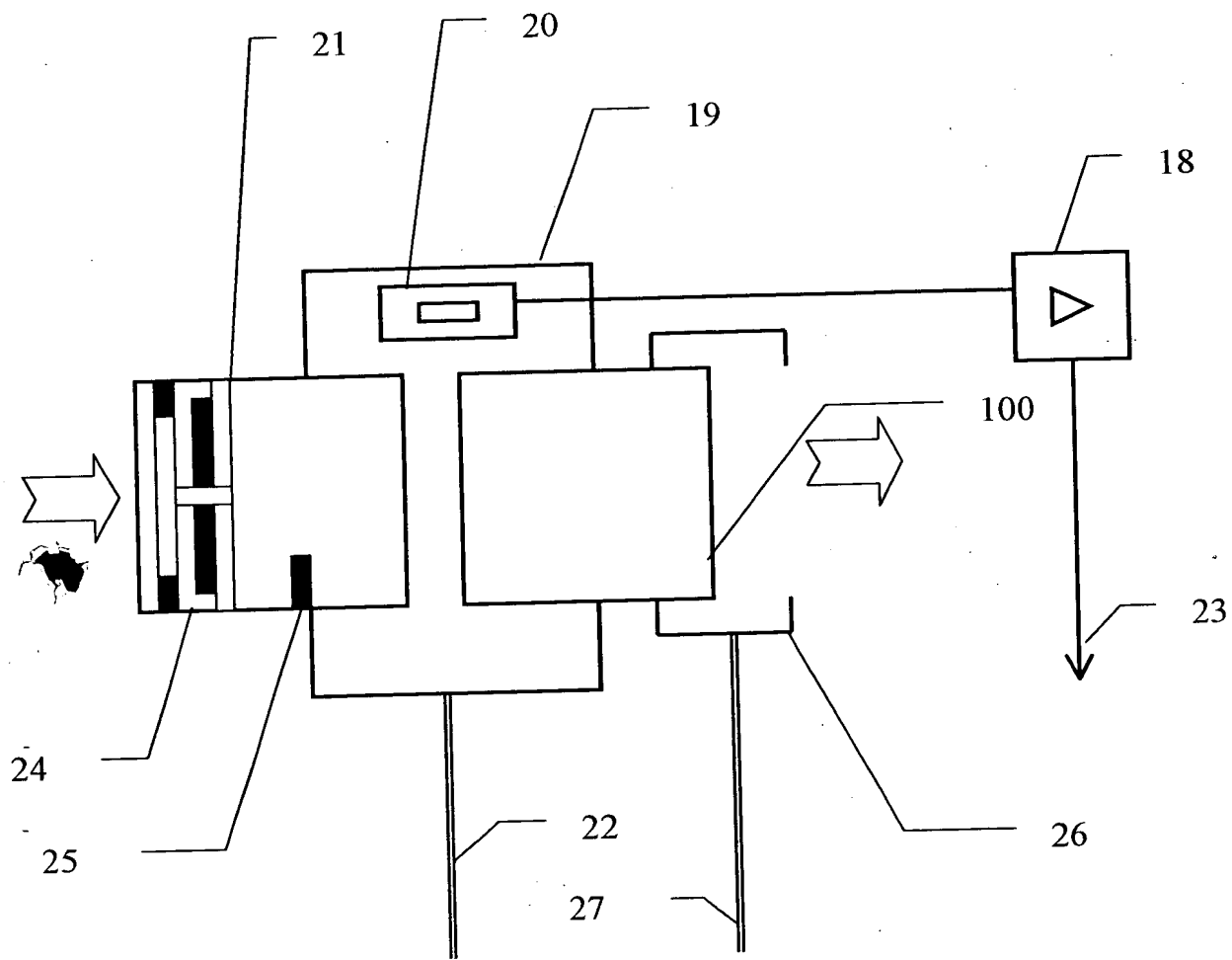


Fig. 2



 **Fig. 3**

## Zusammenfassung

### 5 Atemgasanfeuchtersystem für einen Patienten

Ein Atemgasanfeuchtersystem für einen Patienten weist die Kombination folgender Merkmale auf:

- 10 a) Ein austauschbarer, druckstabiler, geschlossener Wasservorratsbehälter (1) ist für die Aufnahme eines Wasservorrats für das Atemgasanfeuchtersystem vorgesehen,
- 15 b) unterhalb des Wasservorratsbehälters (1) befindet sich ein von der Umgebung abgeschlossener Zwischenspeicher (4) mit Wasser, wobei
- 20 c) der Wasservorratsbehälter (1) und der Zwischenspeicher (4) über je ein mit dem jeweils anderen Zusammenwirkendes Ventil (16, 14) verfügt, so dass
- 25 d) eine Strömungsverbindung zwischen dem Wasservorratsbehälter (1) und dem Zwischenspeicher (4) nur gegeben ist bei Aufnahme des Wasservorratsbehälters (1) in einem Konnektor (2) des Zwischenspeichers (4),
- e) der Zwischenspeicher (4) ist über eine sich unterhalb des Wasserspiegels befindende Wasser-Verbindungsleitung (5) mit einer beheizten Verdampferkammer (7) verbunden, welche im
- 30 Raum oberhalb des bei Siedetemperatur verdampfenden Wassers in die Atemgasleitung zu einem Patienten mündet,
- f) zwischen der beheizten Verdampferkammer und dem Zwischenspeicher (4) befindet sich eine Gasdruck-
- 35 Ausgleichsleitung (12). (Figur 1)

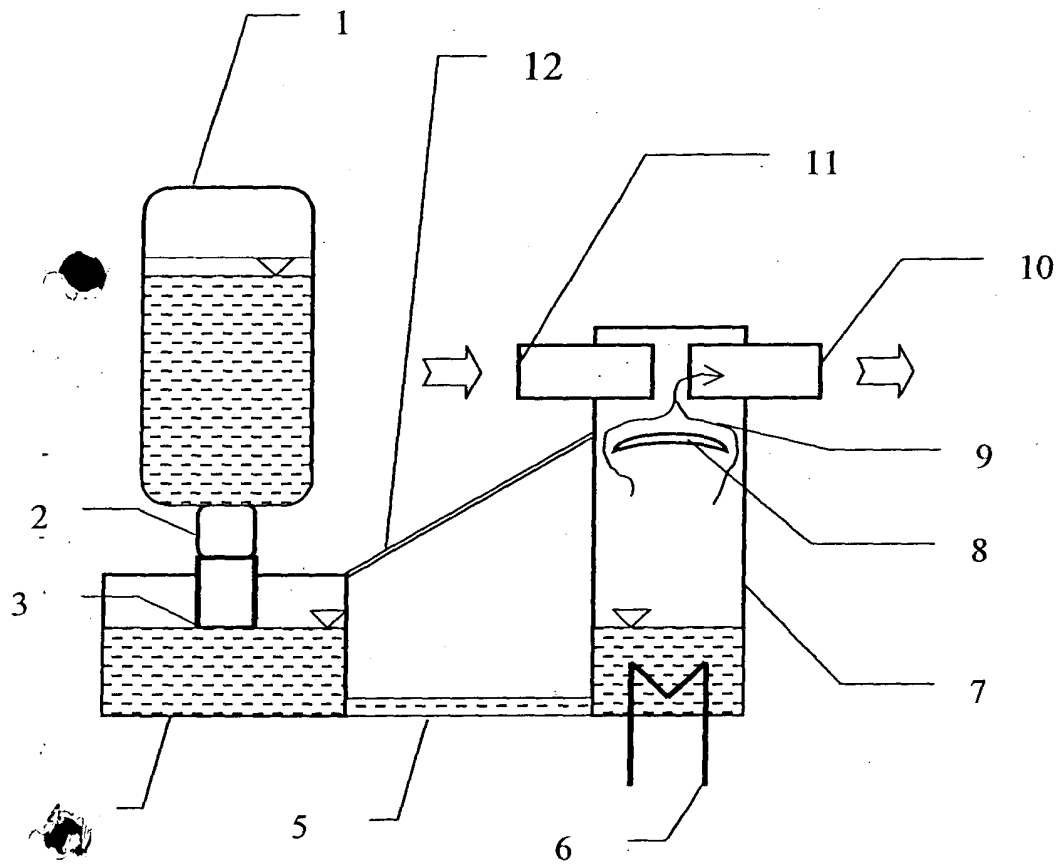


Fig. 1